

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-001252

(43)Date of publication of application : 09.01.2001

(51)Int.Cl.

B24B 37/00

B24D 11/00

D04H 1/42

(21)Application number : 11-174051

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 21.06.1999

(72)Inventor : WATANABE KOJI  
TANABE MITSURU  
MATSUNASE TAKEO

## (54) ABRASIVE CLOTH

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To polish a recording medium such as a magnetic disc and an integrated circuit board with high precision by specifying the surface roughness of an abrasive cloth including extra fine fiber.

**SOLUTION:** The non-woven fabric of an abrasive cloth is manufactured by entangling extra fine fiber of 0.3 dtex or less. A polymer applicable to this extra fine fiber is selected from polyester, polyphenylene sulfide, polyaramide, polyolefin, polyacryl and polyimide, in particular, polyester and polyphenylene sulfide can be preferably used. The obtained non-woven fabric base material is used as an A-type base material as it is, and more preferably, uses as a B-type base material by applying an elastomer to the non-woven fabric. By pressing and heating the obtained abrasive cloth base material, its surface is smoothened, the total configuration is stabilized, and the surface roughness of the abrasive cloth becomes 60  $\mu\text{m}$  or less.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-1252

(P2001-1252A)

(43) 公開日 平成13年1月9日(2001.1.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 2 4 B 37/00		B 2 4 B 37/00	C 3 C 0 5 8
B 2 4 D 11/00		B 2 4 D 11/00	D 3 C 0 6 3
D 0 4 H 1/42		D 0 4 H 1/42	X 4 L 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-174051

(22) 出願日 平成11年6月21日(1999.6.21)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 渡辺 幸二

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 田邊 充

大阪市北区堂島1丁目6番20号 東レ株式会社大阪事業場内

(72) 発明者 松名瀬 武雄

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨布

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、10オングストローム以下という高精度の研磨を安定して達成する優れた研磨布を提供せんとするものである。

【解決手段】 本発明の研磨布は、0.3 d t e x 以下の極細繊維を含む研磨布であって、かつ、該研磨布表面の粗さが60 μ m 以下であることを特徴とするものである。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】0.3 d t e x以下の極細繊維を含む研磨布であって、かつ、該研磨布表面の粗さが60 μm以下であることを特徴とする研磨布。

【請求項2】0.3 d t e x以下の極細繊維とウレタン系、シリコン系、アクリル系高分子群から1種類以上選ばれ高分子のエラストマーからなり、エラストマーの含有率が5～80 w t %であることを特徴とする請求項1の研磨布。

【請求項3】該研磨布の表面が、J I S K-6253 Aの規定に基づいて測定される硬度が55以上であることを特徴とする請求項1または2記載の研磨布。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスクや集積回路基板の高精密研磨用の研磨布に関する。

【0002】

【従来の技術】磁気ディスク等の記録媒体や集積回路基板（以下被研磨物という）は、近年めざましい技術革新により高容量化、高記憶密度化の要求が高まり、このため各種基板表面加工の高精度化が要求されている。このため、極細繊維を使用した研磨布が特開平6-295432号公報で開示され、直径5 μm（約0.25 t e x相当）以下の極細繊維を使用したテープ状の研磨布として開示している。また、特開平H10-188272号公報では、同様の思想で0.1 d t e x以下の極細繊維の織布、不織布、植毛、編組物のテープを用いる方法が開示されている。また、このような精密研磨方法として、被研磨物を平面の状態と垂直の状態で行なう方法がある。水平な方法ではテーブル盤にシート状の研磨布を固定し、砥粒溶液を分散させながら被研磨物の研磨面を水平にして研磨し、垂直な場合では研磨装置に被研磨物表面を垂直方向にして取付け、砥粒スラリーを含浸した研磨布を供給し、ニップローで加圧しながら被研磨物表面を研磨する。これらの精密研磨方法による表面の加工技術水準は日進月歩で向上し、現在、表面の平均粗さは、10～20オングストロームの水準に達している。今後更に10オングストローム以下の高精度に安定して研磨可能な技術が期待され、この技術の核になる高精度な研磨布が求められている。

【0003】今まで、従来の極細繊維を含む研磨布（以下従来の研磨布という）では、極細繊維を使用しているだけではもう限界に達しており、10オングストローム以下の精度に対応可能な研磨布は困難であると考えられていた。このため、砥粒の大きさだけを非常に細くする方法も検討された。しかし、砥粒だけを微細化しても、従来の研磨布を使用した場合、その微細な砥粒を十分に分散したり、保持したりできないので、微細な砥粒は凝集し易くかえって研磨精度を低下させ、安定した精度を得ることは非常に困難であった。また、初期で研磨できて

2

も、安定性が悪く短時間で研磨精度や研磨速度が低下し易かった。

【0004】従来の研磨布の加工精度の限界の原因を調べた結果、表面の粗さと、硬度が影響を及ぼしている因子としてあげられる。

【0005】従来の研磨布の場合でも、不揃いな極細繊維が砥粒分散の不均一性やスクラッチなどの原因となるので、従来の起毛加工やバフing加工などの方法で表面を調整していた。しかし、加工方法や装置的な制約から表面の加工精度を十分あげられなかった。このため、表面の精度は通常150 μm以上で良好な場合でも安定して150 μm以下することは困難であった。また、硬度においても比較的バラツキがあり、研磨制度の低下の原因になっていた。

【0006】一方、被研磨物（磁気ディスク等の記録媒体や集積回路基板）をより高密度にするため、10オングストローム以下の加工精度が可能な加工技術が求められていたが、上記のような従来の研磨布では、限られた被研磨物の表面精度を10オングストローム以下のような高精度に対応することは困難であり、新しい高精度に対応可能な研磨布が求められていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる従来の技術の背景を鑑み、10オングストローム以下という高精度の研磨を安定して達成する優れた研磨布を提供せんとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、かかる課題を解決するために、次のような手段を採用する。すなわち、本発明の研磨布は、0.3 d t e x以下の極細繊維を含む研磨布であって、かつ、該研磨布表面の粗さが60 μm以下であることを特徴とするものである。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明は、前記課題、つまり、10オングストローム以下という高精度化と研磨の安定化という相反する課題について鋭意検討し、特定な極細繊維と特定な表面粗さに着目して研磨布を作製してみたところ、意外にも、かかる課題を一挙に解決できることを究明し優れた研磨布の達成を可能にしたものである。

【0010】本発明の極細繊維を含む研磨用基材としては、極細繊維不織布だけでできている基材（Aタイプ基材）と該不織布にエラストマーを含浸させたエラストマー含浸不織布基材（Bタイプ基材）があり、これらは、いずれも各々の基材から、それぞれA、B両タイプの研磨布が作製される。

【0011】本発明に用いる研磨布の不織布は、まず0.3 d t e x以下の極細繊維を交絡させることによって作製される。

【0012】該極細繊維は、例えば高分子刊行会1992年発行の「最新紡糸技術」で示唆される多島型（高分

3

子配列体)、海島型、剥離型、多層型もしくはそれに類した方法でまず2成分からなる複合繊維が作製され、かかる複合繊維の1成分を溶解除去するか揉みや熱ショックで物理的に2成分間を剥離することによって目標とする極細繊維を得ることができる。

【0013】この極細繊維に適用可能なポリマーは、ポリエステル、ポリフェニレンスルフィド、ポリアラミド、ポリオレフィン、ポリアクリル、ポリイミドから選ばれ、特にポリエステル、ポリフェニレンスルフィドが好ましい。得られた該極細繊維は、公知の乾式や湿式の方法でシート化され、更に必要に応じ、ニードルパンチやウォータージェットパンチなどで繊維を絡合せ不織布構造化される。また、接着成分を添加し、繊維間の絡合強度を向上することができる。

【0014】このように得られた該不織布基材はそのままAタイプ基材として用い、更に好ましくはエラストマーを不織布に付与してBタイプ基材として用いる。クッション性、砥粒の保持性の点ではAタイプが好ましく、耐強度、耐摩耗性などの点ではBタイプの方が好ましいが、被研磨物の種類や研磨精度、砥粒の種類など研磨の目的によって選択される。

【0015】該Bタイプは、該極細繊維不織布に更にエラストマーを含浸させることによって作製される。該エラストマー成分として、ウレタン系、シリコーン系、アクリル系高分子であることが好ましく、このエラストマーは、研磨時の砥粒の保持、表面凹凸や振動吸収のためのクッション、繊維形態保持などの役目をする。Bタイプ研磨布中の繊維をアルカリで溶解するため、耐アルカリ性のエラストマーが好ましく、また、加工性やクッション性からウレタン系のエラストマーが好ましい。

【0016】研磨時のクッション性は、研磨精度上重要で、繊維とエラストマーの割合や空隙率(見掛け密度でわかる)により、研磨精度や研磨目的によって調節される。通常のエラストマー成分の含有量は、成型上15~80wt%が好ましく、含有量によって研磨布の表面状態、空隙率、クッション性、硬度、強度などを調節することができる。

【0017】更に、本発明の研磨布用基材は、以下の条件によって加工することが好ましい。該極細繊維のシート状物をニードルパンチやウォータージェットパンチなどの従来の方法で繊維間同士をまず良く絡合させる。該研磨布の厚さは、製造時の加工し易さや研磨時の強度、耐摩耗性、吸水性、クッション性などの点から3mm以下が好ましく、1.5mm以下が更に好ましい。また、本発明用の不織布は、作製された不織布の均一な部分を使用するため、断面を厚さに対し2分割し、断面内部を研磨布の表面に使用することで、表面の粗さの均一化を向上することができる。このため、不織布の厚みは、仕上がり厚みの2倍以上にすることが好ましい。

【0018】次に、Bタイプの研磨用基材では、表面の

4

起毛繊維を揃えるため、起毛加工やバフ加工を行う。この加工によって、表面の極細繊維は揃えられ、起毛繊維の団子状(ネップ)が発生しなくなり、長さも均一化される。この起毛繊維長は、団子状を避けるため0.5mm以下が好ましく、0.2mm以下が更に好ましい。

【0019】しかし、Aタイプの研磨基材では、表面の起毛加工やバフ加工によってかえって表面の粗さが大きくなるため、加工しないことが好ましい。

【0020】本発明の研磨布は、このようにして準備された研磨用基材の表面の平滑性をあげることが重要なポイントになる。この平滑性を上げるには、更に本発明の以下の方法によって達成することができる。

【0021】第1の高精度化の方法は、本発明の研磨布表面の粗さを60 $\mu$ m以下にすることが好ましく、更に40 $\mu$ m以下にすることが好ましい。

【0022】本発明の研磨布は、上記の両タイプの基材の表面を以下の方法で加工することによって研磨布表面の粗さを60 $\mu$ m以下にすることが可能になる。

【0023】第1の加工方法は、得られた研磨布基材を更に加圧や加熱することによって、表面を平滑化し、かつ全体の形態を安定化することによって得られる。

【0024】ローラ加圧によって、研磨布基材表面の凹凸を平滑化する効果が目的であるが、本来の研磨布のクッション性は維持する必要がある。研磨布基材の厚みに対してローラ間のクリアランスを調整することによって、表面に適度の圧力はかかるが内部のクッション性を損なわないようにすることによって可能になった。また、ローラの表面の粗さを平滑することによって研磨布の平滑化が非常に向上した。ローラの表面の粗さは3 $\mu$ m以下が好ましく更に0.8 $\mu$ m以下が更に好ましい。

【0025】しかし、加圧しただけでは表面の平滑性のセット性が保持されにくいので、更に加熱ローラによって熱セットすることが好ましい。加熱温度は、エラストマーや繊維のポリマーのガラス転移点温度(T<sub>g</sub>)以上が好ましく、通常60~200℃で加熱される。更に、加熱後冷却ローラで急冷することによって、ポリマーを固化し平滑性を保持することが好ましい。

【0026】Bタイプの研磨布基材の場合、含浸したエラストマーが表面に移行し、表面の平滑化の効果があるが、加工しすぎると表面の起毛繊維がつぶれ砥粒の保持効果が低下するので、ローラの加熱温度、クリアランス、プレス圧力、加工時間などの条件の適正化によってバランスさせることが好ましい。

【0027】Aタイプの場合、繊維ポリマーだけでは熱セットしにくいので、少量のエラストマーや他の接着剤を含浸したり、表面に吹き付けたりすることによって熱セット性を向上し、表面の平滑性を向上させることができる。

【0028】該加工時の研磨布と加熱ローラの接着防止のため、ローラ面に離型剤を塗布したり、フッ素系のロ

5

ーラ表面にすることが好ましい。また、ローラプレスの代わりにバッチ式の金型板でプレスする場合もローラと同様な方法で加工することができる。

【0029】第2の方法は、Bタイプの研磨基材表面をサンドペーパーで多段でバフを行う方法である。従来の研磨の方法では、研磨基材作製後1段でバフ加工を行う。1段でバフするサンドペーパーの粗さの差が大きすぎると、繊維やエラストマーがバフされなかったり、中途半端な状態や半バフの繊維が残るため、表面粗さの精度を低下させる原因になっていた。

【0030】このため、本発明の研磨布では、2段以上の多段バフが好ましく、各段のサンドペーパーの粗さの差は、JIS規格サンドペーパーで#200以下が好ましく、更に#100以下にすることが好ましい。該方法によって本発明の研磨布の表面の粗さは、容易に $60\mu\text{m}$ 以下にすることが可能になり、また、均一性も向上した。更に、サンドペーパーの最終粗さは、JIS規格で#500番以上が好ましく、更に#800番以上が好ましい。

【0031】第3の方法は、両タイプの研磨布基材の高密度化である。研磨布基材の見かけ密度は通常 $0.25\sim 0.3\text{g}/\text{cm}^3$ 以下であり、第1の方法で表面の平滑化は可能である。しかし、見掛け密度が低い場合平滑化にバラツキが生じ易い。そこで、平滑性の安定性を向上するため、基材の密度は $0.3$ 以上が好ましく、 $0.35$ 以上が更に好ましい。また、密度が大きくなりすぎると研磨布のクッション性がなくなるので、 $0.8$ 以下が好ましく、 $0.7$ 以下が更に好ましい。更に、後述の研磨布のA硬度が55以上の場合の密度は、 $0.4$ 以上が好ましく、 $0.45$ 以上が更に好ましい高密度化には、繊維の極細化、不織布形成時の十分なニードルパンチやウォータージェット加工による低空隙率化、ウレタンの高含有率化、加熱ローラによる圧縮などの方法がある。この高密度化には極細繊維径も $0.1$ 以下が好ましい。繊維直径が小さいことによる直接的な効果もあるが、細くなることによって繊維の剛性が非常に小さくしなやかになるので、繊維基材表面に露出する起毛繊維が短くても基材表面に並行に倒れやすく平滑になり易いと考えられる。

【0032】高比重化によって単に表面の平滑性が向上するだけでなく、表面の繊維が十分固定化されるため、研磨布の製造加工時の表面の損傷が少なくなることによる平滑性の向上がある。また、研磨時の耐摩耗性が向上し、表面の平滑性が保持されることにより安定した研磨が可能になる。

【0033】これらの第1、第2、第3の方法は研磨布の目的によって、個別でも併用によっても加工が可能である。また、第1の方法で常温でプレス後、更にエラストマー溶液を含浸させ、表面を緻密化後再度加熱プレスを繰り返すことによって、表面の平滑性を更に向上させ

6

ることも可能である更に、請求項3のように、本発明の研磨布の硬度は、JIS-A硬度で55以上にすることが好ましく、更に65以上が好ましい。従来研磨布の硬度は、通常50以下で硬度が低く、形態安定性や損傷を受け易いなどの欠点があった。高硬度化によって、表面の形態が安定化することによって、表面の平滑性が保持され精度が向上する。また、高硬度化することによって、研磨時に水やスラリー液を含む状態でも安定が良く、また、研磨後の回復力も良好になる。更に、表面硬度が保持されるため、研磨の耐久性が向上し、ヘタリなどによる表面の平滑性の低下を防止することができる。

【0034】本発明の高硬度研磨布には、該研磨布の密度を上げることが好ましい。該研磨布の密度が、 $0.40\text{g}/\text{cm}^3$ 以上にすることが好ましく、更に $0.45\text{g}/\text{cm}^3$ 以上にすることが好ましい。

【0035】高硬度化は、研磨布基材の不織布やエラストマーの再加熱による緻密化、また、高硬度のエラストマーの選択や架橋性エラストマーの添加などによって達成できる。

【0036】実施例の説明の前に研磨方法について説明する。通常の研磨方法は、各メーカによって異なるがおよそ次のようである。

【0037】水平な方法ではテーブル盤にシート状の研磨布を固定し、その表面に砥粒溶液を供給し分散させながら被研磨物（磁気ディスクや集積回路）の研磨面を水平にして研磨する。垂直な場合では研磨装置に被研磨物表面を垂直方向にして取付け、砥粒スラリーを含浸した研磨布を供給し、ニップローラで加圧しながら被研磨物表面を研磨する。

【0038】一般的な研磨の条件は、被研磨物の種類や研磨精度によって異なるが以下の通りである。研磨布は水平の場合円形のシート状であり、垂直法の場合は通常 $5\sim 50\text{mm}$ 幅のテープ状である。研磨物の種類、大きさ、スラリーの種類によって形状や表面状態の条件の異なるものが使用され、スラリーは、平均粒径 $0.2\mu$ 以下のアルミナやダイヤモンド微粒子を溶液に分散したものが用いられ被研磨物の種類や表面精度によって選択される。また、研磨布は安定した研磨をするためおよそ $0.3\sim 3\text{kg}/\text{cm}^2$ 程度の適切に調節された圧力で研磨される。後述の本実施例では、アルミ系ハードディスクのテキスチャー加工で評価したが、ハードディスク用アルミ系基材の2次研磨やハードディスク用ガラス系基材、集積回路基板、部品、液晶ディスプレイ用基材、高性能レンズなどの研磨にも使用することができる。

【0039】

【実施例】以下、本発明を実施例によりさらに詳細に説明する。実施例で用いた評価法とその測定条件について以下に説明する。

1. 表面粗さ

大きさ $7\text{cm}\times 7\text{cm}$ の研磨布試料を10枚以上準備

10

20

30

40

50

7

し、温度20℃、湿度60%のデシケータに12時間以上放置する。その中の1枚をTAYLOR HOBSON社製タリサーフ4型の表面粗さ計に取り付ける。温度20℃、湿度60%下で測定検知部の曲率半径1.25μm、検知部速度30cm/分、粗さ感度500倍の測定条件で試料1枚につき5mm長さの試料表面の粗さを測定し、10枚測定する。得られた試料10枚の表面粗さの平均値で評価する。

## 2. 硬度

JIS K-6253Aの規定に基づいて測定される硬度で表される。すなわち、大きさ7cm×7cmの研磨布試料を10枚以上準備し、温度20℃、湿度60%のデシケータに12時間以上放置する。この中の1枚を高分子計器社製のASKER A型硬度感知部を取付けたCL-150定圧荷重硬度計に取り付け、温度20℃、湿度60%の条件で硬度を測定し、10枚測定する。得られた試料10枚の表面粗さの平均値で評価する。この硬度を以下、JIS-A硬度という。

【0040】以下詳述する各実施例の研磨布について、「加工条件」、「物性評価」、「研磨性評価」の評価結果を表1に示した。

### 実施例1

海成分にアルカリ可溶型共重合ポリエステル樹脂44wt%、島成分にポリエチレンテレフタレート(PET)樹脂56wt%を用い溶融紡糸で島成分が15フィラメントの高分子配列体繊維3dを作製した。この繊維をカード、クロスラップ、ニードルパンチの一連の工程で極細繊維不織布を作製した。

【0041】この不織布に耐アルカリ性のポリエーテル系のポリウレタンのジメチルフォルムアルデヒド(DMF)溶液を含浸後湿式凝固し、しかる後熱苛性ソーダ溶液に浸漬し、海成分を完全に分解除去後酢酸で中和し、十分水洗後乾燥し研磨基材を得た。このアルカリの海成分除去によって島成分は分離され、繊維径が0.12dtexで、得られた該研磨基材中のウレタン含有率は44wt%であった。この研磨基材の断面を2分割するように切断した。この表面をJIS#240、#350、#500番のサンドペーパーでバフ加工し表面を圧空で予備洗浄後、水洗し熱風乾燥機で乾燥した。更に得られた厚み1.5mmの該基材を隙間が1.0mmの表面温度150℃の上下2本のフッ素加工した加熱ローラでニップし、圧力0.7kg/cm<sup>2</sup>でプレスした後、表面温度15℃の冷却ローラで急冷し、表面を平滑化したBタイプの研磨布を得た。加熱ローラ、冷却ローラの表面粗さは、1.2μmであった。

【0042】得られたこの研磨布は、見掛け密度が0.31g/cm<sup>3</sup>、表面粗さ54μm、JIS-A硬度58、平均起毛繊維長0.2mmであった。この研磨布を幅35mmのテープ状に研磨装置に取り付け、以下の条件でテキスチャーの研磨性の評価を行った。

8

【0043】アルミニウム板にNi-Pメッキ後ポリッシュ加工した基板を、平均粒径0.2μmホワイタルミナ系の遊離砥粒スラリーで4.5ml/分で滴下し基板を装置に取り付け、1000rpm回転させ、テープを15cm/分の速度で供給しながら振幅1mmで500回/分の横方向の振動を与える条件で評価した。

【0044】得られた基板表面の精度は9.2オングストロームであった。本発明の研磨布による研磨は、比較例と異なり表面の粗さを60μm以下にすることによって、このように10オングストローム以下の高精度な研磨が可能になった。また、加熱ローラによる平滑化の効果が認められた。

### 実施例2

実施例1と同様に紡糸し、繊維径が0.12dtexの不織布を得た。得られた不織布に実施例1と同じウレタンを含浸後凝固水洗乾燥後、もう1度ウレタンを含浸し、実施例1に比較しウレタンを62%と高含有率化し研磨布を高密度化した。次にニードルパンチとウォータージェット加工条件を十分に行い、研磨布の高密度化を行った。この研磨基材の断面を2分割するように切断した。この表面を実施例1と同様にJIS#240、#350、#500番のサンドペーパーでバフ加工し表面を圧空で予備洗浄後、水洗し熱風乾燥機で乾燥しウレタンで高密度化されたBタイプの研磨布を得た。得られた研磨布の見かけ密度は0.38g/cm<sup>3</sup>で、表面粗さは、48μmで、JIS-A硬度は47であった。この研磨布の研磨性能を実施例1と同様に測定した結果、得られた基板表面の精度は、8.8オングストロームであった。ウレタンの高含有率化による高密度化によっても10オングストローム以下の研磨精度が達成できた。

### 実施例3

実施例2と同じ樹脂を使用し、島成分を30成分にした他は同条件で紡糸し、不織布以下同様に加工し、繊維径が0.052dtexのウレタン含浸研磨布を得た。ウレタンの含有率は62%である。実施例2に比較し、繊維直径を更に極細化しかつニードルパンチとウォータージェット加工条件を十分に行い、研磨布の高密度化を行った。この研磨基材の断面を2分割するように切断した。この表面を実施例1と同様にJIS#240、#350、#500番のサンドペーパーでバフ加工し表面を圧空で予備洗浄後、水洗し熱風乾燥機で乾燥し、実施例2に比較し繊維の極細化でさらに高密度化されたBタイプの研磨布を得た。得られた研磨布の見かけ密度は0.42g/cm<sup>3</sup>で、表面粗さは、38μmで、JIS-A硬度は54であった。

【0045】この研磨布の研磨性能を実施例1と同様に測定した結果、得られた基板表面の精度は、7.2オングストロームであり、実施例2よりも更に高精度な研磨が可能になり、繊維の極細化とその極細化による高密度化が研磨の高精度化に有効であることが認められた。

9

## 実施例 4

実施例 3 で得られた厚み 1.5 mm の該ウレタン含浸した研磨布基材を隙間が 1.0 mm の表面温度 150℃ の上下 2 本のフッ素加工した加熱ローラでニップし、圧力 0.7 kg/cm<sup>2</sup> でプレスした後、表面温度 15℃ の冷却ローラで急冷し、実施例 3 の研磨布をさらに平滑化した研磨布を得た。加熱ローラ、冷却ローラの表面粗さは、1.2 μm であった。得られた研磨布の見かけ密度は 0.46 g/cm<sup>3</sup> で、表面粗さは、28 μm で、JIS-A 硬度は 64 であった。

【0046】この研磨布の研磨性能を実施例 1 と同様に測定した結果、得られた基板表面の精度は、5.2 オングストロームであり、実施例 3 よりも更に高精度な研磨が可能になり、ローラプレスによる研磨布の平滑化や加熱ローラによる平滑化が研磨の高精度化に非常に有効であることが認められた。

## 実施例 5

実施例 3 で得られた不織布を断面方向で厚さを 2 分割に切断した後、切断側を表面にして、実施例 3 と同様に JIS #240、#400、#600、#800 番のサンドペーパーでバフ加工し表面を圧空で予備洗浄後、水洗し熱風乾燥機で乾燥し多段バフで平滑化された B タイプの研磨布を得た。得られた研磨布の見かけ密度は 0.42 g/cm<sup>3</sup> で、表面粗さは、32 μm で、JIS-A 硬度は 54 であった。

【0047】この研磨布の研磨性能を実施例 1 と同様に測定した結果、得られた基板表面の精度は、6.4 オングストロームであり、実施例 3 よりも更に高精度な研磨が可能になり、多段研磨や最終サンドペーパーの高番手化（微粒子化）が研磨の高精度化に有効であることが認められた。

## 実施例 6

実施例 3 で得られた不織布にポリエーテル系ウレタンに分子量 1500 のやや低分子量の結晶性のウレタンを混合し同様に含浸させ、ウレタンの種類によって研磨布の高硬度化を行った。研磨基材中のウレタンを凝固乾燥した後、ウレタンが十分にかたくなる前に断面方向で厚さを 2 分割に切断した後、切断側を表面にして、実施例 3 と同様に JIS #240、#350、#500 番のサンドペーパーでバフ加工し表面を圧空で予備洗浄後、水洗し熱風乾燥機で乾燥した。その後、60℃ のオープン中に放置し十分に高硬度化し、高硬度化された B タイプの研磨布を得た。得られた研磨布の見かけ密度は 0.44 g/cm<sup>3</sup> で、表面粗さは、31 μm で、JIS-A 硬度は 68 であった。

【0048】この研磨布の研磨性能を実施例 1 と同様に測定した結果、得られた基板表面の精度は、5.6 オングストロームであり、実施例 3 よりも更に高精度な研磨が可能であり、研磨布の高硬度化が高精度に有効であることが認められた。

10

## 実施例 7

実施例 3 と同様に直径が 0.052 d t e x の極細繊維を紡糸後不織布に加工しウレタンを含浸せず、ニードルパンチとウォータージェットを十分に行い、厚さ 1.0 mm の A タイプの研磨布を得た。また、A タイプのため起毛、バフ加工は行わなかった。更に、該研磨を隙間が 1.0 mm の表面温度 180℃ の上下 2 本のフッ素加工した加熱ローラでニップし、圧力 0.5 kg/cm<sup>2</sup> でプレスした後、表面温度 15℃ の冷却ローラで急冷した。加熱ローラ、冷却ローラの表面粗さは、1.2 μm であった。得られた研磨布の見かけ密度は 0.29 g/cm<sup>3</sup> で、表面粗さは、57 μm で、JIS-A 硬度は 44 であった。

【0049】この研磨布の研磨性能を実施例 1 と同様に測定した結果、得られた基板表面の精度は、9.4 オングストロームであった。本発明のウレタン含浸をしない A タイプだけの研磨布であっても、不織布密度を高密度化し、表面の粗さを 60 μm 以下にすれば、10 オングストローム以下の高精度な研磨ができるを可能にできることが認められた。

## 実施例 8

実施例 3 と同様に直径が 0.052 d t e x の極細繊維を紡糸し後不織布に加工し、実施例 3 と同じウレタン溶液を含浸し、ウレタン含有量を 10% にした。得られた研磨布基材の厚さを 1.5 mm に調節し、見掛け密度 0.31 g/cm<sup>3</sup> の研磨布基材を得た。更に、該研磨を隙間が 1.0 mm の表面温度 150℃ の上下 2 本の加熱ローラでニップし、圧力 1.7 でプレスした後、表面温度 15℃ の冷却ローラで急冷し、ウレタンを少量添加し加熱プレスで平滑化された A タイプの研磨布を得た。加熱ローラ、冷却ローラの表面粗さは、1.2 μm であった。得られた研磨布の見かけ密度は 0.34 g/cm<sup>3</sup> で、表面粗さは、53 μm で、JIS-A 硬度は 47 であった。

【0050】この研磨布の研磨性能を実施例 1 と同様に測定した結果、得られた基板表面の精度は、9.1 オングストロームであった。本発明の不織布のみの研磨布であっても、エラストマーを少し添加した方が不織布の形態を安定化させ、実施例 7 に比較し表面精度も向上しやや硬度化し、研磨精度もやや向上した。A タイプ研磨布でウレタンの少量添加で高精度な研磨に有効であることが認められた。

## 比較例 1

実施例 1 と同様に極細繊維を紡糸し、従来方法でニードルパンチとウォータージェットを行い 0.12 d t e x の極細繊維の不織布を得た。該不織布にウレタンを 40% 含浸した研磨基材を作製した後、バフ加工は 1 段で JIS #500 番手のサンドペーパーで研磨した他は実施例 1 と同様な加工を行い、0.12 d t e x の繊維を含む B タイプの研磨布を得た。

10

20

30

40

50



11

【0051】得られたこの研磨布の見掛け密度は、 $0.27\text{ g/cm}^3$ で、表面粗さは、 $204\text{ }\mu\text{m}$ で、JIS-A硬度は43であった。

【0052】この研磨布の研磨性能を実施例1と同様に測定した結果、得られた基板表面の精度は、1.8オングストロームで、実施例のように10オングストローム以下の高精度な研磨にならなかった。

#### 比較例2

実施例3と同様に0.052dtexの極細繊維を紡糸し、従来方法でニードルパンチしウォータージェットを行い不織布を得た。該不織布にウレタンを40%含浸した研磨基材を作製した後、バフ加工は1段でJIS#50番手のサンドペーパーで研磨した他は実施例1と同様な加工を行い、0.052dtexの繊維を含むBタイプの研磨布を得た。

【0053】得られたこの研磨布の見掛け密度は、 $0.29\text{ g/cm}^3$ で、表面粗さは、 $172\text{ }\mu\text{m}$ で、JIS-A硬度は45であった。

【0054】この研磨布の研磨性能を実施例1と同様に測定した結果、得られた基板表面の精度は、1.4オング

表1 研磨布の加工条件と物性評価/研磨性評価

12

ストロームと比較例1に比較し向上したが、実施例のように10オングストローム以下にならなかった。

【0055】比較例1に比較し、0.052dtex極細化した繊維を使用した、表面粗さが $172\text{ }\mu\text{m}$ と粗いため高精度な研磨はできなかった。

#### 比較例3

実施例3と同様に極細繊維を紡糸し、従来方法でニードルパンチしウォータージェットを行い不織布を得た。該不織布にウレタンを含浸せず、ニードルパンチとウォータージェットだけで研磨基材を作製した後、バフ加工は行わない他は実施例1と同様な加工を行い、0.052dtexの繊維を含むAタイプの研磨布を得た。

【0056】得られたこの研磨布の見掛け密度は、 $0.25\text{ g/cm}^3$ で、表面粗さは、 $242\text{ }\mu\text{m}$ で、JIS-A硬度は38であった。

【0057】この研磨布の研磨性能を実施例1と同様に測定した結果、得られた基板表面の精度は、32オングストロームと非常に悪かった。

【0058】

【表1】

	タイプ	繊維成分		エラストマー	後加工				研磨布の物性評価				研磨性
					サンドペーパー		プレス						
		注	繊維度 dtex	wt %	wt %	段数	番手	圧力 kg/cm <sup>2</sup>	温度 ℃	起毛長 mm	密度 g/cm <sup>3</sup>	粗さ μm	
実施例 1	B	0.12	52	48	3	500	0.7	150	0.2	0.31	54	58	9.2
2	B	0.12	38	62	3	500	—	—	0.2	0.38	48	47	8.8
3	B	0.05	38	62	3	500	—	—	0.2	0.42	38	54	7.2
4	B	0.05	38	62	3	500	0.7	150	0.2	0.46	28	64	5.2
5	B	0.05	38	62	4	800	—	—	0.2	0.42	32	54	6.4
6	B	0.05	38	62	3	500	—	—	0.2	0.44	31	68	5.6
7	A	0.05	100	0	—	—	0.5	180	—	0.29	57	44	9.4
8	A	0.05	90	10	—	—	0.7	150	—	0.34	53	47	9.1
比較例 1	B	0.12	60	40	1	500	—	—	—	0.27	204	43	18
2	B	0.05	60	40	1	500	—	—	—	0.29	172	48	14
3	A	0.05	100	0	—	—	—	—	—	0.25	242	38	32

注： 研磨布のタイプ

【0059】表1の比較例に示したように、極細繊維を使用しただけの従来のウレタンを含浸した研磨布（Bタイプ）は、表面粗さが150オングストローム以上と粗く、その結果研磨性も10オングストローム以上と悪か

った。比較例2は比較例1に対して繊維度を細くすることによって研磨性はかなり改善されたが目標の10オングストローム以下を達成できなかった。ウレタンを含浸しない不織布だけの研磨布（Aタイプ）は繊維度を細くして



13

も研磨性は30オングストローム程度とかなり悪かった。

【0060】表1の実施例2、3は、従来の研磨布に対して後加工のサンドペーパーの工程段数を増加することによって表面の研磨精度を60オングストローム以下にすることができ、その結果、研磨性の目標10オングストローム以下を達成することが可能になった。実施例1は研磨布基材の表面をさらに高温(150℃)加熱ローラで熱セットすることによって、表面粗さを60オングストローム以下にすることができ、研磨性も目標の10オングストローム以下にすることが可能になった。実施例4、5、6はさらに不織布基材の高密度化、ウレタンの高硬度化、高温加熱ローラによる表面セット、微粒子サンドペーパーやその多段処理などの加工条件の選択によ

14

り、Bタイプ研磨布の表面粗さは、さらにおよそ30オングストロームレベルにまで向上し、その結果研磨性は7～5オングストロームレベルまで向上した。実施例7、8に示すように、不織布基材だけの研磨布(Aタイプ)においても基材表面をAタイプよりもさらに高温か高圧でセットすることによって、表面粗さを60オングストローム以下にすることができ、研磨性も10オングストローム以下にすることが可能になった。

【0061】

10 【発明の効果】本発明によれば、高精度の研磨を安定して達成することができるので、磁気ディスクや集積回路基板の高精密研磨用として有効な研磨布を提供することができる。

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3C058 AA09 CA01 CB01 CB03 CB10  
3C063 AA06 AB05 AB07 BD08 EE01 20  
EE10 FF23 FF30  
4L047 AA17 AA21 AA25 AA27 AB02  
AB08 AB10 BA03 BA22 BB09  
CB10 CC14